

Program-controlled machine control device programmer - switches between programming mode, for programming or de-programming control device, and service mode, and has key=pad corresp. to that of service unit, on keyboard of programming unit with corresp. service functions

Patent number: DE4236247

Publication date: 1994-04-28

Inventor: HOHNER HEINZ (DE); STOLL KURT (DE)

Applicant: FESTO KG (DE)

Classification:

- international: **G05B19/042; G06F9/445; G05B19/04; G06F9/445;**
(IPC1-7): G05B19/05; G05B19/405; G06F9/00

- european: G05B19/042P; G06F9/445E

Application number: DE19924236247 19921027

Priority number(s): DE19924236247 19921027; US19920979914 19921123

Also published as:

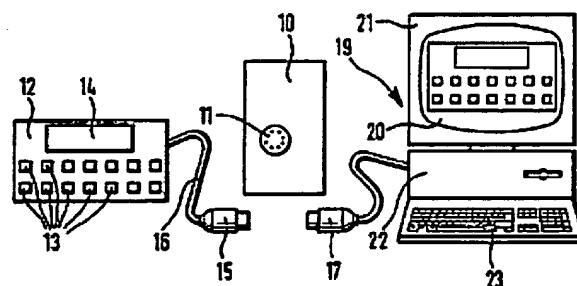


US5437044 (A1)

Report a data error here

Abstract of DE4236247

The programmer (19) has a programming mode to program and de-program the control device, and a service mode for serving the control device. The program mode is switched to and from the service mode. In the service mode, a screen (20) displays an image of the service unit (12). The programmer (19) can be a personal computer. A connector socket (11) is used for the control device (10) and the service unit or the control device and the programmer. The connection can be parallel or series. Optical keypad recognition is provided for the programmer keys. A keyboard arrangement corresp. to the keyboard arrangement of the service unit is on the keyboard of the programming unit with the corresponding service functions. **USE/ADVANTAGE** - For program control of machine, transport appts., assembly device, etc. Fast and simple programming.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

①2 **Offenlegungsschrift**
①0 **DE 42 36 247 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁵:
G 05 B 19/05
G 05 B 19/405
G 06 F 9/00

②1 Aktenzeichen: P 42 36 247.4
②2 Anmeldetag: 27. 10. 92
④3 Offenlegungstag: 28. 4. 94

DE 42 36 247 A 1

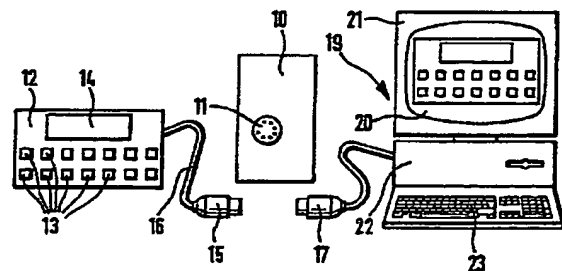
⑦1 Anmelder:
Festo KG, 73734 Esslingen, DE

⑦4 Vertreter:
Magenbauer, R., Dipl.-Ing.; Reimold, O., Dipl.-Phys.
Dr.rer.nat.; Vetter, H., Dipl.-Phys. Dr.-Ing.; Abel, M.,
Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 73728 Esslingen

⑦2 Erfinder:
Hohner, Heinz, 7300 Esslingen, DE; Stoll, Kurt, 7300
Esslingen, DE

⑤4 Einrichtung zur Programmierung und Bedienung einer programmgesteuerten Steuervorrichtung für eine Maschine o. dgl.

⑤7 Es wird eine Einrichtung zur Programmierung und Bedienung einer programmgesteuerten Steuervorrichtung (10) für eine Maschine, Transporteinrichtung, Produktionseinrichtung, Montageeinrichtung, Handhabungsvorrichtung und dergleichen vorgeschlagen. Eine Bedienungseinheit (12) dient zur Bedienung der Steuervorrichtung (10). Weiterhin ist eine an die Steuervorrichtung (10) anschließbare und mit einem Bildschirm (20) versehene Programmiereinrichtung (19) vorgesehen. Diese Programmiereinrichtung (19) weist einen Programmiermodus (25, 26) zum Programmieren oder Umprogrammieren der Steuervorrichtung (10) und einen Bedienungsmodus (28-30) zur Bedienung der Steuervorrichtung (10) anstelle der Bedienungseinheit (12) auf. Dabei sind Mittel (27, 33) zur Umschaltung zwischen Programmiermodus und Bedienungsmodus vorgesehen. Im Bedienungsmodus (28-30) weist der Bildschirm (20) ein Abbild der Bedienungseinheit (12) auf, wobei eine der Tastenanordnung (13) der Bedienungseinheit (12) entsprechende Tastenanordnung auf der Tastatur (23) der Programmiereinrichtung (19) mit den entsprechenden Bedienungsfunktionen beaufschlagt ist. Hierdurch kann der Programmierer mit einem Gerät ohne Umstecken und ohne Arbeitsplatzwechsel die Umprogrammierung vornehmen und danach die Bedienungsfunktionen mit dem neuen Programm testen. Ein Hin- und Herschalten zwischen Programmiermodus und Bedienungsmodus ist ohne Probleme beliebig wiederholbar.



DE 42 36 247 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Programmierung und Bedienung einer programmgesteuerten Steuervorrichtung für eine Maschine Transporteinrichtung Produktionseinrichtung Montageeinrichtung, Handhabungsvorrichtung und dergleichen, mit einer Bedienungseinheit zur Bedienung der Steuervorrichtung und mit einer an die Steuervorrichtung anschließbaren und mit einem Bildschirm versehenen Programmierereinrichtung.

Heutzutage werden derartige programmgesteuerte Steuervorrichtungen (SPS) zur Steuerung einer Vielzahl von maschinellen Vorgängen eingesetzt. Das Steuerprogramm ist in diesen Steuervorrichtungen gespeichert, wobei die Bedienung über eine Bedienungseinheit erfolgt. Eine solche Bedienungseinheit weist üblicherweise eine Tastenanordnung und oft auch ein Display zur Wiedergabe der Steuerfunktionen oder des Zustandes der Maschine und seiner Komponenten auf. Bei einer solchen Einrichtung sind oftmals Programmänderungen unerlässlich, z. B. wenn neue Komponenten hinzukommen, der Ablauf der Vorgänge verändert werden soll oder im Zuge der Weiterentwicklung ein schnellerer oder günstigerer Programmablauf gefunden wurde. Hierzu wird in bekannter Weise die Bedienungseinheit von der programmgesteuerten Steuervorrichtung getrennt, z. B. durch Herausziehen des Steckers eines Verbindungskabels. In die entsprechende Steckbuchse wird nun das Kabel einer Programmierereinrichtung eingesteckt, die üblicherweise als PC (Personalcomputer) ausgebildet ist. Nun wird das Programm in der gewünschten Weise geändert, d. h., die Befehle im Programmspeicher der Steuervorrichtung werden geändert. Hierzu muß dieser Programmspeicher beispielsweise als EPROM, EEPROM o. dgl. ausgebildet sein, um derartige Programmänderungen vornehmen zu können.

Ist die gewünschte Programmänderung durchgeführt, so wird durch Umstecken wieder die Bedienungseinheit angeschlossen, und mit Hilfe dieser wird nun die Maschine mit dem neuen oder geänderten Programm betrieben. Derartige Programmänderungen oder neue Programme enthalten jedoch häufig noch Fehler, die einen reibungslosen Programmablauf verhindern. Die Programmierereinrichtung muß daher nochmals durch ein erneutes Umstecken angeschlossen und die erforderlichen Korrekturen können dann durchgeführt werden. Bis ein Programm sicher läuft, muß ein derartiger Wechsel zwischen Bedienungseinheit und Programmierereinheit meistens sehr oft erfolgen, was nicht nur wegen des Umsteckens sehr aufwendig ist, vielmehr muß die Bedienungsperson dann noch zwischen der Programmierereinheit und der Bedienungseinheit hin- und herlaufen, die oftmals an räumlich getrennten Stellen angeordnet sind. Das jeweilige An- und Ausschalten ist ebenfalls sehr umständlich und zeitaufwendig, da sich der Programmierer bzw. die Bedienungsperson immer wieder mit der neuen Tastatur vertraut machen muß.

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht daher darin, eine Einrichtung der eingangs genannten Gattung zu schaffen, durch die Programmänderungen und das Testen derselben schneller und einfacher durchgeführt werden können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Programmierereinrichtung einen Programmiermodus zum Programmieren oder Umprogrammieren der Steuervorrichtung und einen Bedienungsmodus zur Bedienung der Steuervorrichtung anstelle der Bedie-

nungseinheit aufweist, wobei Mittel zur Umschaltung zwischen Programmiermodus und Bedienungsmodus vorgesehen sind, und daß im Bedienungsmodus der Bildschirm ein Abbild der Bedienungseinheit aufweist, wobei eine der Tastenanordnung der Bedienungseinheit entsprechende Tastenanordnung auf der Tastatur der Programmierereinrichtung mit den entsprechenden Bedienungsfunktionen beaufschlagt ist.

Mit der erfindungsgemäßen Einrichtung entfällt das lästige Umstecken und der Programmierer bzw. die Bedienungsperson kann an der Programmierereinrichtung sowohl die Umprogrammierung vornehmen, wie auch anschließend die Steuervorrichtung bzw. die Maschine oder der von der Steuervorrichtung gesteuerte maschinelle Ablauf mit dem neuen Programm testen. Er braucht dabei seine Arbeitsposition nicht verändern, da dieser Testvorgang auf der Tastatur der Programmierereinrichtung durchgeführt werden kann. Jeweils nach durchgeführter Programmänderung kann auf den Bedienungsmodus umgeschaltet werden, bei dem die Tastenanordnung der Bedienungseinheit auf dem Bildschirm der Programmierereinrichtung erscheint. Entsprechende Tasten der Tastatur der Programmierereinrichtung sind nun mit den Bedienungsfunktionen beaufschlagt, so daß der Programmierer den Test in bekannter Weise mit der ihm gewohnten Bedienungseinheit durchführen kann, die allerdings nur bildlich und funktionell vorhanden ist. Weist das Programm noch Mängel auf, so kann wiederum ohne Arbeitsplatzwechsel oder Umstecken ein schneller Übergang in den Programmiermodus erfolgen. Dieser Vorgang läßt sich beliebig wiederholen. Erst wenn das Programm fehlerfrei arbeitet erfolgt wiederum ein Umstecken auf die fest installierte Bedienungseinheit. Ein Test ist dann nicht mehr erforderlich, da dieser bereits mit der simulierten Bedienungseinheit durchgeführt worden ist.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Anspruch 1 angegebenen Einrichtung möglich.

Das Abbild der Bedienungseinheit weist insbesondere auch deren Display und/oder Anzeigeelemente auf, so daß die Bedienung der Steuervorrichtung in der üblichen gewohnten Weise wie durch die Bedienungseinheit erfolgen kann. Auf dem auf dem Bildschirm gebildeten Display der Bedienungseinheit können dann in identischer Weise die Displayanzeigen der Bedienungseinheit wiedergegeben bzw. simuliert werden, so daß eine vollständige Simulation möglich ist. Das Abbild der Bedienungseinheit ist dabei vorzugsweise mit dieser vollständig identisch einschließlich der Bedienungs- und Wiedergabefunktionen.

Zur alternativen Verbindung der Steuervorrichtung mit der Bedienungseinheit oder der Programmierereinrichtung kann entweder ein einziger Steckanschluß oder können zwei parallele Steckanschlüsse vorgesehen sein. Im ersten Falle muß die erfindungsgemäße Einrichtung durch Umstecken angeschlossen werden, während sich dies im zweiten Falle erübrigt. In beiden Fällen erfolgt jedoch selbstverständlich sowohl die Programmierung, wie auch der anschließende Test des geänderten Programmes mit Hilfe der Tastatur der Programmierereinrichtung. Die Steckanschlüsse sind dabei zweckmäßigerweise als serielle oder parallele Schnittstellen ausgebildet.

Die Mittel zur Umschaltung zwischen Programmiermodus und Bedienungsmodus sind vorzugsweise als durch Betätigung von Tasten oder Tastenfolgen der

Programmiereinrichtung auslösbare Programmumschaltung ausgebildet. Dies bedeutet, daß die Umschaltung beispielsweise durch die Betätigung einer Tastenfolge der Tastatur der Programmiereinrichtung möglich ist.

Um die Zuordnung zwischen der Tastatur der Programmiereinrichtung und der abgebildeten Tastatur der Bedienungseinheit noch deutlicher und sicherer zu machen, sind Mittel zur optischen Kennzeichnung der durch jeweils eine Taste der Tastatur der Programmiereinrichtung angesprochenen Taste der abgebildeten Bedienungseinheit vorgesehen. Beispielsweise kann durch Betätigung einer Taste auf der Tastatur der Programmiereinrichtung die zugeordnete Taste auf der abgebildeten Bedienungseinheit zunächst kurz blinken, bevor die eigentliche Bedienfunktion ausgeführt wird.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer programmgesteuerten Steuervorrichtung, die alternativ mit der ihr zugeordneten Bedienungseinheit und einer Programmiereinrichtung verbindbar ist, und

Fig. 2 ein Flußdiagramm zur Erläuterung der Wirkungsweise.

In Fig. 1 ist eine programmgesteuerte Steuervorrichtung 10 (SPS) nur schematisch dargestellt. Eine derartige programmgesteuerte Steuervorrichtung 10 dient in bekannter Weise zur Programmsteuerung von Maschinen, Transporteinrichtungen, Produktionseinrichtungen, Montageeinrichtungen, Handhabungsvorrichtungen, u. dgl., so daß ein näheres Eingehen auf eine derartige Steuervorrichtung entbehrlich ist. Der wichtigste Bestandteil einer derartigen Steuervorrichtung bildet üblicherweise wenigstens ein Mikrocomputer, wobei das Steuerprogramm in einem Speicher, wie einem EPROM oder einem EEPROM gespeichert ist. Ein Zugriff auf den in der Steuervorrichtung enthaltenen Mikrorechner erfolgt über eine serielle oder parallele Schnittstelle, die als mehrpolige Steckbuchse 11 ausgebildet ist. Zur Steuerung der Steuervorrichtung 10 dient eine Bedienungseinheit 12, die eine Tastatur 13 und eine Display 14 aufweist. Die Bedienungseinheit 12 wird mit der Steuervorrichtung 10 durch Einstecken eines mit einem mehrpoligen Stecker 15 versehenen Kabels 16 in die Steckbuchse 11 verbunden.

Im Betrieb erfolgt die Bedienung der Steuervorrichtung 10 über die Tastatur 13, wobei die entsprechenden Bedienungsfunktionen, Arbeitsvorgänge, Zustände der gesteuerten Maschine oder deren Komponenten u. dgl. auf dem Display 14 wiedergegeben werden können. Zusätzlich oder alternativ zum Display 14 können auch Anzeigevorrichtungen, wie Leuchtdioden, Zeigerinstrumente u. dgl. vorgesehen sein, die ebenfalls Zustände der Steuervorrichtung oder der von ihr gesteuerten Maschine wiedergeben können.

Soll das Steuerprogramm in der Steuervorrichtung 10 geändert, ergänzt oder ersetzt werden, so wird an die als Schnittstelle ausgebildete Steckbuchse 11 anstelle des Steckers 15 ein Stecker 17 eingesteckt, der über ein Kabel 18 mit einer als PC (Personalcomputer) ausgebildeten Programmiereinrichtung 19 verbunden ist. Anstelle eines PC kann selbstverständlich auch eine andere bekannte Programmiereinrichtung 19 treten.

Die Programmiereinrichtung 19 besteht aus einem mit einem Bildschirm 20 versehenen Monitor 21, einem die Funktions- und Steuereinheit enthaltenden Computergehäuse 22 und einer Tastatur 23. Anstelle des abge-

bildeten PC kann auch ein kleiner tragbarer PC treten, wie z. B. ein Laptop oder ein Notebook.

Die Programmierung, Umprogrammierung, Programmiererweiterung u. dgl. erfolgt mittels der Programmiereinrichtung 19 in der üblichen Weise, so daß eine detaillierte Beschreibung nicht erforderlich ist. Das in der Steuervorrichtung 10 enthaltene Programm wird zunächst in den Speicher der Programmiereinrichtung 19 ausgelesen und kann dort verändert werden. Die Programmsteuerung der Steuervorrichtung erfolgt dann über das Programm im Speicher der Programmiereinrichtung 19. Nach Durchführung der Programmierung wird das geänderte Programm wieder in den Speicher der Steuervorrichtung 10 zurückerladen, d. h., das dort enthaltene bisherige Programm wird überschrieben. Anstelle des Auslesens des Steuerprogrammes aus der Steuervorrichtung 10 kann die Programmiereinrichtung 19 auch bereits ein neues oder geändertes Programm enthalten, und nach entsprechendem Test kann dieses Programm dann in die Steuervorrichtung 10 eingelesen werden, d. h. das dort gespeicherte Programm wird wiederum überschrieben.

Der Ablauf des Wechsels zwischen Programmierung und Test des geänderten Programmes wird nun anhand des in Fig. 2 dargestellten Flußdiagrammes näher erläutert.

Dieses Flußdiagramm zeigt den Funktionsablauf in der Programmiereinrichtung 19 bzw. dessen Programmablauf. Beim Einschalten erfolgt die übliche Startphase 24 einer programmgesteuerten Einrichtung. Danach findet sich die Programmiereinrichtung 19 im Programmiermodus, in dem durch einen Ladevorgang 25 das in der Steuervorrichtung 10 enthaltene Programm in den Speicher der Programmiereinrichtung 19 ausgelesen werden kann. Weiterhin kann in einem Programmervorgang 26 dieses Programm modifiziert, ergänzt oder auch ersetzt werden. Die Umprogrammierung eines Steuerprogrammes ist ein bekannter Vorgang, für den eine große Vielzahl von Variationsmöglichkeiten gegeben ist, und auf den hier nicht näher eingegangen werden soll. Die Programmiereinrichtung 19 bleibt so lange im Programmiermodus bzw. durchläuft so lange eine entsprechende Schleife, bis eine Tastenkombination U1 im Verzweigungsschritt 27 festgestellt wird. Es kann sich hierbei um eine Tastenkombination oder um die Betätigung einer einzelnen Taste handeln. Liegt diese Bedingung vor, so erfolgt eine Umschaltung in den Bedienungsmodus. In diesem wird zunächst in einer Bildschirmsteuerphase 28 ein exaktes Abbild der Bedienungseinheit 12 auf dem Bildschirm 20 erzeugt, wie dies in Fig. 1 dargestellt ist. Danach erfolgt in einer Tastatur Zuordnungsphase 29 eine Zuordnung von Tastenfunktionen der Tastatur 23 für Tastenfunktionen der Tastatur 13 der abgebildeten Bedienungseinheit 12. Besteht die Tastatur 13 der Bedienungseinheit 12 wie beim Ausführungsbeispiel aus zwei Tastenreihen mit je sieben Tasten, so werden beispielsweise die jeweils sieben linken Tasten der beiden oberen Tastenreihen der Tastatur 23 dieser Tastatur 13 zugeordnet. Dies bedeutet, daß der linke obere Bereich der Tastatur 23 nun die Funktionen der Tastatur 13 der abgebildeten Bedienungseinheit 12 ausführen. Weiterhin wird durch das Programm sichergestellt, daß auf dem abgebildeten Display der abgebildeten Bedienungseinheit die selben Anzeigen erscheinen, wie auf dem Display 14 der Bedienungseinheit 12. Nun kann im eigentlichen Bedienungsablauf 30 die Bedienung der Steuervorrichtung 10 in der gewohnten Weise erfolgen, allerdings mit Hilfe des lin-

ken oberen Bereiches der Tastatur 23. Um die Zuordnung der Tasten des linken oberen Bereiches der Tastatur 23 zu den abgebildeten Tasten auf dem Bildschirm sicherzustellen kann beispielsweise bei Betätigung einer Taste die zugeordnete Taste auf dem Bildschirm für kurze Zeit auf leuchten, blinken oder mit einem zusätzlichen Symbol versehen werden, um dem Bediener anzuzeigen, welche Taste auf der fiktiven Tastatur auf dem Bildschirm er angesprochen hat. Danach kann dann mit einiger Verzögerung die entsprechende Funktion ausgeführt werden. Es ist selbstverständlich auch möglich, die entsprechende Funktion gleichzeitig auszuführen, also unmittelbar bei Betätigung einer Taste. Die Bedienungsperson kann nun im Bedienungsablauf 30 verbleiben, bis die Steuervorrichtung 10 bzw. die von ihr gesteuerte Vorrichtung oder Maschine ausgiebig getestet worden ist. Ist das Ergebnis zufriedenstellend, so betätigt er eine Tastenkombination U2, so daß in einem Verzweigungsschritt 31 zu einer Rückspeicherphase 32 umgeschaltet wird. In dieser wird das modifizierte Programm wieder in die Steuervorrichtung 10 geladen, wobei das bisher enthaltene Programm überschrieben wird. Ist das Ergebnis des Tests jedoch nicht zufriedenstellend, so wird die Tastenkombination U3 betätigt, und über einen Verzweigungsschritt 33 wird wieder zum Programmiermodus bzw. Programmiervorgang 26 umgeschaltet.

Der Programmierer bzw. die Bedienungsperson kann somit so oft sie es wünscht zwischen Programmiermodus und Bedienungsmodus hin- und herschalten, bis das mehrfach modifizierte Programm die gewünschten Ergebnisse in der Testphase zeigt. Nach der Rückspeicherphase 32 ist dann die Umprogrammierung abgeschlossen, die Programmiereinrichtung 19 kann von der Steuervorrichtung 10 getrennt und die Bedienungseinheit 12 wieder mit der Steckbuchse 11 verbunden werden.

Patentansprüche

1. Einrichtung zur Programmierung und Bedienung einer programmgesteuerten Steuervorrichtung für eine Maschine, Transporteinrichtung, Produktionseinrichtung, Montageeinrichtung, Handhabungsvorrichtung und dergleichen, mit einer Bedienungseinheit zur Bedienung der Steuervorrichtung und mit einer an die Steuervorrichtung anschließbaren, mit einem Bildschirm versehenen Programmiereinrichtung, dadurch gekennzeichnet, daß die Programmiereinrichtung (19) einen Programmiermodus (25, 26) zum Programmieren oder Umprogrammieren der Steuervorrichtung (10) und einen Bedienungsmodus (28—30) zur Bedienung der Steuervorrichtung (10) anstelle der Bedienungseinheit (12) aufweist, wobei Mittel (27, 33) zur Umschaltung zwischen Programmiermodus und Bedienungsmodus vorgesehen sind, und daß im Bedienungsmodus (28—30) der Bildschirm (20) ein Abbild der Bedienungseinheit (12) aufweist, wobei eine der Tastenanordnung (13) der Bedienungseinheit (12) entsprechende Tastenanordnung auf der Tastatur (23) der Programmiereinrichtung (19) mit den entsprechenden Bedienungsfunktionen beaufschlagt ist.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Abbild der Bedienungseinheit (12) auch deren Display (14) und/oder Anzeigeelemente aufweist.
3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch

gekennzeichnet, daß das Abbild der Bedienungseinheit (12) mit dieser identisch ist.

4. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Programmiereinrichtung (19) als PC (Personalcomputer) ausgebildet ist.

5. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein einziger Steckanschluß (11) zur alternativen Verbindung der Steuervorrichtung (10) mit der Bedienungseinheit (12) oder der Programmiereinrichtung (19) vorgesehen ist.

6. Einrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der wenigstens eine Steckanschluß (11) als serielle oder parallele Schnittstelle ausgebildet ist.

7. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel (27, 33) zur Umschaltung als durch Betätigung von Tasten oder Tastenfolgen der Programmiereinrichtung (19) auslösbare Programmumschaltung ausgebildet sind.

8. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel zur optischen Kennzeichnung der durch jeweils eine Taste der Tastatur (23) der Programmiereinrichtung (19) angesprochene Taste der abgebildeten Bedienungseinheit (12) vorgesehen sind.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

